

SEARCH

SEARCH

INDEX

INDEX

1 / 1

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 04-027194

(43)Date of publication of application : 30.01.1992

(51)Int.Cl.

H05K 3/46

H05K 1/11

H05K 3/10

(21)Application number : 02-132310

(71)Applicant : HITACHI CHEM CO LTD

(22)Date of filing : 22.05.1990

(72)Inventor : YAJIMA RYUSUKE

HIYAMA TAKASHI

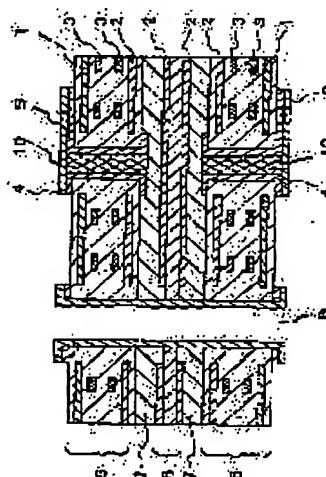
IWASAKI YORIO

## (54) HIGH DENSITY MULTILAYER WIRING BOARD AND MANUFACTURE THEREOF

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To manufacture a highly reliable and highly dense wiring board efficiently by charging the through hole of an inner layer circuit board with the mixture of metal or metallic particles and thermosetting resin or the mixture of inorganic particles and thermosetting resin.

**CONSTITUTION:** A ground layer 1, a power supply layer 2, and a signal layer 3 are formed by etched foil method, or the like, using a laminate lined with metallic foils, and then those are united through preps 7 by pressurization and heating. Next, after boring, a through hole 4 is formed by electric plating or electroless plating. Next, a resist, which has heat resistance, is formed at the surface of this inner layer circuit, and fused metal 10 is filled up in the through hole. As this metal, solder, which has Sn and Pb for its main ingredients, can be used. Furthermore, the mixture where particles such as copper, nickel, stainless, aluminum, etc. are added to thermosetting resin such as epoxy, etc., or the mixture where inorganic particles such as glass SiO<sub>2</sub>, alumina, etc., are added to thermosetting resin may be charged in the through hole 4.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of

## ⑫ 公開特許公報 (A) 平4-27194

⑬ Int. Cl.

H 05 K 3/46  
1/11  
3/10  
3/46

識別記号

府内整理番号

N	6921-4E
N	6736-4E
A	6736-4E
G	6921-4E

⑭ 公開 平成4年(1992)1月30日

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全7頁)

⑮ 発明の名称 高密度多層配線板およびその製造法

⑯ 特 願 平2-132310

⑰ 出 願 平2(1990)5月22日

⑱ 発明者 矢島 龍介 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館第二工場内

⑲ 発明者 榎山 孝 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館第二工場内

⑳ 発明者 岩崎 順雄 茨城県下館市大字小川1500番地 日立化成工業株式会社下館研究所内

㉑ 出願人 日立化成工業株式会社 東京都新宿区西新宿2丁目1番1号

㉒ 代理人 弁理士 廣瀬 章

## 明細書

## 1. 発明の名称

高密度多層配線板およびその製造法

## 2. 特許請求の範囲

1. スルーホールを有する内層回路板をプリプレグと重ね合せ、加圧加熱により一体化した後、スルーホールと表面回路層を形成した多層配線板において、内層回路板のスルーホールに金属あるいは金属粒子と熱硬化性樹脂の混合物あるいは無機粒子と熱硬化性樹脂の混合物が充填されていることを特徴とする多層配線板。

2. 信号ラインに絶縁ワイヤを用いたことを特徴とする請求第1項の多層配線板。

3. 内層回路板のスルーホールにはんだを充填したことを特徴とする請求第1、2項の多層配線板。

4. 内層回路板のスルーホールに銅粒子と熱硬化性樹脂の混合物を充填したことを特徴とする請求第1、2項の多層配線板。

5. 内層回路板のスルーホールにガラス粒子と

熱硬化性樹脂の混合物を充填したことを特徴とする請求第1、2項の多層配線板。

6. 次の工程を有することを特徴とする多層配線板の製造法。

A) 表面に金属層を有する基板に穴あけ後スルーホールを形成し、さらにスルーホールに金属あるいは金属粒子と熱硬化性樹脂の混合物、あるいは無機粒子と熱硬化性樹脂の混合物を充填する工程。

B) 基板表面の金属層を化学的研磨、あるいは機械的研磨する工程。

C) 少なくとも一つの表面に回路層を形成する工程。

D) 上記基板とプリプレグを交互に重ね合せ、加圧加熱により一体化する工程。

E) スルーホールと表面回路層を形成する工程。

## 3. 発明の詳細な説明

## (産業上の利用分野)

本発明は、接続信頼性に優れた高密度多層配線板およびその製造法に関するものである。

## (従来の技術)

電子機器の発達に伴い、配線板の配線密度も非常に高いものが要求されるようになってきた。

このような配線密度の高い配線板として、必要な配線パターンにワイヤを使用した配線板（以下マルチワイヤ配線板（日立化成工業株式会社製、商品名）と呼ぶ）や多層印刷配線板がある。

マルチワイヤ配線板は、特公昭45-21434号公報によって開示されているように、電源層やグランド層などの回路を形成した内層基板上に接着性を有する樹脂層（接着性絶縁層）を形成した後、数種制御布線網によりポリイミド樹脂などで被覆されたワイヤを布線（ワイヤを樹脂層にはわせてゆくと同時に超音波接着する）し、プレス等によりワイヤを固定し、上記ワイヤを横切る穴を開け、その内部に無電解金属層を形成して製造されている。

また多層印刷配線板は、内層回路板の最外層を、銅箔の不要部分をエッチング除去して形成する方法と必要な部分に銅をめっきして形成する方法が

け、スルーホールと必要に応じて回路パターンを形成したものと内層回路板とし、これをプリプレグと交互に重ね合せ、加圧加熱により一体化すると同時にスルーホール内にプリプレグの樹脂を充填させたのち、さらに、スルーホールと表面層を形成して製造されている。

## (発明が解決しようとする課題)

ところが、内層回路板のスルーホールにプリプレグの樹脂が充填されている高密度の多層印刷配線板やマルチワイヤ配線板において、内層回路板の板厚が厚い場合やスルーホールの穴径が小さい場合に、熱衝撃サイクル試験の比較的低サイクルでスルーホールの端壁にクラックが発生することがある。

これを解決する手法として、スルーホールの端壁厚を厚くして熱衝撃サイクル試験における応力に耐えうるように機械的強度を向上させることが考えられる。しかしながら、穴内壁にめっき層を形成すると同時に基板表面にも銅めっきされるため、表面銅層が厚くなり、エッチングによる微

あり、複数の回路板を積層接着する方法としては、この複数の回路板とプリプレグを位置合せのピンを用いて、交互に重ね合せ加圧加熱して積層するピンラミネーション法と、内層回路板の上にプリプレグを介して銅箔を重ね積層一体化して、この銅箔の不要部分をエッチング除去する工程を繰り返すビルトアップ法がある。

さらに、マルチワイヤ配線板や多層印刷配線板において、配線密度をより一層向上させ、配線板の両面に部品を実装できる配線板が増加しつつある。

すなわち、内層回路板として、スルーホールと必要に応じて回路パターンを形成したものをプリプレグと交互に重ね合せ、加圧加熱により一体化すると同時に、スルーホール内にプリプレグの樹脂を充填させたのち、さらに、スルーホールと表面層を形成してなる多層印刷配線板である。

このように両面に部品を実装できる高密度のマルチワイヤ配線板は、前記したようにプレス等によりワイヤを固定したのち、この表面に銅層を設

細パターン形成が困難となる。

また、基板に使用されている樹脂を熱膨張係数の小さいポリイミド樹脂などに変更する手法が考えられるが、200℃以上で加熱する必要があり、経済性の点から好ましくない。

本発明は、このような点に鑑みてなされたものであり、高信頼性で高密度の配線板を効率よく製造する方法を提供するものである。

## (課題を解決するための手段)

本発明は、高密度の配線板において、内層回路板のスルーホール内に金属、あるいは金属粒子と熱硬化性樹脂の混合物あるいは無機粒子と熱硬化性樹脂の混合物を充填することによって高信頼性化する方法を提供する。

本発明の配線板は、第1図に示すようにグランド層1および/または電源層2と、信号層3とスルーホール4を有する内層回路板5と、必要に応じてスルーホールのない内層回路板6と、これら内層回路板5、6とを積層接着するためのプリプレグ7とスルーホール8と表面回路9よりなる多

層印刷配線板において、内層回路板5のスルーホール4に金属10あるいは金属粒子と熱硬化性樹脂の混合物あるいは無機粒子と熱硬化性樹脂の混合物が充填されていることを特徴とするものである。

この時、信号線路は必ずしも金属箔である必要はなく、第2図に示すように絶縁ワイヤ11でも使用できる。

本発明の配線板の製造法は、多層印刷配線板の場合を第3A～第3D図に示した。すなわち、第3A図に示したように、金属箔張り積層板を用いてエッチドフォイル法などでグランド層1や電源層2や信号層3を形成したのち、プリプレグ7を介して加圧加熱一体化する。次に、穴あけを行ったのち、電気めっきや無電解めっきなどでスルーホール4を第3B図のように形成する。

金属箔張り積層板やプリプレグとしては、ガラス布-エポキシ製、ガラス布-エポキシ/フェノール製、ガラス布-ガラス紙-エポキシ製、ガラス紙-ポリエステル製、ガラス布-エポキシ複

ユニウム、タルクなどの無機粒子を50～75%～1%添加した混合物をスルーホール4に充填させてもよい。

これらの混合物の充填方法は、特に制限するものではないが、スクリーン印刷による方法が好ましい。すなわち、スルーホール4に位置する部分以外をマスクしたスクリーンを用いて、この混合物を印刷によりスルーホール内に充填させる。そして硬化させたのち、表面研磨により銅表面に飛散した混合物を除去する方法である。

このほか、この混合物を半硬化のフィルム状にしたのち、レジスト13の上に配して加圧加熱によって混合物をスルーホール4に流动充填させ、表面研磨後レジストを除去する方法も使用可能である。

次に、第3D図に示したように、必要に応じて片面あるいは両面に回路を公知の方法で形成し、プリプレグと共に多層化接着後、必要に応じて穴あけスルーホールめっきを行い、さらに公知の方法で表面回路を形成することにより第1図の本發

性ポリイミド製、ガラス布-フェノール樹脂製などが使用できる。また、これらの樹脂中に無電解めっき触媒を添加して、表面のみ触媒活性化処理をすることなく、スルーホール4を形成してもよい。

次に、この内層回路の表面に耐熱性を有する市販のレジストを第3C図のように形成し、スルーホール内に金属10を溶融させて充填する。この金属としては、SnとPbを主成分とするはんだが使用できる。また、はんだにニッケル、ニッケル合金、銅、銅合金の粒子を添加したものを使用してもよい。さらに、はんだや金属粒子含有はんだをペースト状にしてスクリーン印刷法で、スルーホール内に充填させたのち加熱溶融させてもよい。

さらに、エポキシ、エポキシ/フェノール、ポリエステル、エポキシ変性ポリイミドなどの熱硬化性樹脂に銅、銅合金、ニッケル、ニッケル合金、ステンレス、アルミ、アルミ合金などの粒子を50～75%～1%添加した混合物や、上記熱硬化性樹脂にガラスSiO<sub>2</sub>、アルミナ、ケイ酸ジル

明の高密度多層配線板を得ることができる。

本発明は、信号ラインに絶縁ワイヤを用いたマルチワイヤ配線板においても達成できる。第4A図に示したように金属箔張り積層板を用いて、エッチドフォイル法などで電源層やグランド層を形成し、さらに、この表面に接着性絶縁層14を設ける。

金属箔張り積層板としては、前記した多層印刷配線板の場合と同様のものが使用可能である。

接着性絶縁層14としては、アクリロニトリルブタジエン共重合体(NBR)とフェノールと硬化剤と無機充填剤よりなるものや、NBRとエポキシと硬化剤、無機充填剤よりなるものや、フェノキシ樹脂とイソシアネート系硬化剤と無機充填剤よりなるものや、フェノキシ樹脂とエポキシ樹脂とイソシアネート系硬化剤と無機充填剤よりなるものなどが使用可能である。

次に、数値制御布線機を用いて絶縁ワイヤ11を配設固定する。

絶縁ワイヤ11としては、銅、銅合金あるいは

ニッケル合金などの、例えば直径0.06~0.10mmの電線芯線に予め塗布する絶縁層として、ポリイミド樹脂、共重合ナイロン、ポリエステル樹脂、ポリアミドイミド樹脂などがあげられる。

次に、前記した絶縁ワイヤを配設した表面にプリプレグ7を置き、さらに、あらかじめ回路形成した回路板を置き、加圧加熱することによって第4C図に示した基板を得ることができる。

ここで用いるプリプレグ7も前記した多層印刷配線板の場合と同様なものが使用可能である。

そして、第4D図に示したように穴あけしたのち、スルーホール4を形成し、多層印刷配線板の場合と同様の工程により第2図に示した本発明のマルチワイヤ配線板を得ることができる。

#### (作用)

本発明による高密度多層配線板では、内層回路板のスルーホール内に、プリプレグの樹脂の熱膨張係数より小さいスルーホールの金属層、例えば銅の熱膨張係数に近い材料を充填するため、熱膨張係数の差による熱応力が小さくなる。このため、

のはんだ浴温度は245℃、コンベアー速度は4m／分である。

6) 塩化メチレンに浸漬してソルダーレジストを除去した後、サンドペーパーNo.800で機械研磨を行う。

7) この表面に所望のエッチングレジストを形成し、不要の銅箔をエッチング除去する。

8) 上記基板表面の銅箔とプリプレグの接着性を向上させるために、NaClO<sub>2</sub> 60g/l、NaOH 18g/l、Na<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 5g/l、Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> 5g/lの85℃水溶液に2分間浸漬して、酸化銅皮膜を形成する。

9) このようにして得られた内層回路板と前記ガラス・エポキシ製プリプレグCEA-67を交互に重ね合せ、170℃-40kg/cm-90分の条件で加圧加熱する。

10) 必要に応じて所望位置に穴あてし、シーディングを行った後、スルーホール銅めっきを約35μm施す。

11) 必要に所望のエッチングレジストを形成し、

熱衝撃サイクル試験によるスルーホール壁のクラックが発生しにくくなり、接続信頼性が向上する。

#### (実施例1)

1) 両面粗化銅箔ガラス・エポキシ積層板MCL-E-67（日立化成工業株式会社、商品名）の表面に所望のエッチングレジストを形成し、不要の銅箔をエッチング除去して、電源、グラント層あるいは信号層を形成する。

2) この基板間にガラス・エポキシ製プリプレグGEA-67（日立化成工業株式会社、商品名）を配置し、170℃-40kg/cm-90分の条件で加圧加熱する。

3) 所望の位置に穴あけし、シーディングを行ったのちスルーホール銅めっきを約30μm施す。

4) 第3C図に示したように、スルーホール部を除くようにソルダーレジストSR-3000（日立化成工業株式会社、商品名）を形成する。

5) ウェーブソルダーマシンを用いて、6/4はんだをスルーホール内に充填する。なお、この時

不要の銅箔をエッチング除去して、高密度多層印刷配線板を作製した。

#### (実施例2)

1) 無電解めっき触媒含有の両面粗化銅箔ガラス・エポキシ積層板MCL-E-168（日立化成工業株式会社、商品名）の表面に所望のエッチングレジストを形成し、不要の銅箔をエッチング除去して、電源、グラント層あるいは信号層を形成する。

2) この基板間に無電解めっき触媒含有のガラス・エポキシ製プリプレグGEA-168N(M)（日立化成工業株式会社、商品名）を配置し、170℃-40kg/cm-90分の条件で加圧加熱する。

3) 所望の位置に穴あけし、シーディングすることなく、スルーホールに無電解銅めっきを約30μm施す。

4) 第3C図に示したようにスルーホール部を除くようにフォトレジストT-1215（デュポン社製、商品名）を形成する。

5) スクリーン印刷機を用いて、銅粒子と熱硬化性樹脂よりなるインク ACP-007P (株式会社アサヒ化学研究所、商品名) をスルーホール内に充填した後、90℃-60分乾燥した後、さらに140℃-60分の条件で硬化させる。

6) 塩化メチレンに浸漬してソルダーレジストを除去した後、サンドベーパーN°800で機械研磨を行う。

7) 実施例1の7)~8)と同様の工程を行う。

8) このようにして得られた内層回路板と前記した無電解めっき触媒含有のガラス・エポキシ型プリプレグ GEA-168N (M) を交互に重ね合せ、170℃-40kg/cm<sup>2</sup>-90分の条件で加圧加热する。

9) 必要に応じて所望の位置に穴あけし、シリディングをすることなく、スルーホールに無電解めっきを約3.5μm 施す。

10) 表面に所望のエッチングレジストを形成し、不要の銅箔をエッティング除去して高密度多層印刷配線板を作製した。

・ケイ酸ジルミニウム粉末 : 50g/2

3) この表面に導体径0.1mmのポリイミド皮膜の自己接着ワイヤ11MW-OHBH (日立電線株式会社、商品名) を数値制御布線機によって、所望のパターンに布線した。

4) この基板表面に無電解めっき触媒含有のガラス・エポキシ型プリプレグ GEA-168N (M) (日立化成工業株式会社、商品名) と電源層又はグランド層を有する基板を重ね、170℃-40kg/cm<sup>2</sup>-90分の条件で加圧加热して一体化した後、基板の所望の位置に穴あけをし、洗浄後、無電解めっきを行い、厚さ約3.5μmの無電解めっき層を形成する。

5) スクリーン印刷機を用いて、下記に示すガラススピース含有の熱硬化樹脂組成物Ⅰをスルーホール内に充填した後、90℃-60分乾燥した後、さらに150℃-60分の条件で硬化させる。

#### (組成物Ⅰ)

以下の組成の樹脂300gに塩化パラジウム1gをN-メチル-2-ピロリドン5.0gに溶解した溶液を混合する。

#### (実施例3)

1) 無電解めっき触媒含有の両面粗化銅箔張ガラス・エポキシ積層板 MCL-E-168 (日立化成工業株式会社、商品名) の表面に所望のエッチングレジストを形成し、不要の銅箔をエッティング除去して、電源、グランド層を形成する。

2) この基板の表面に、下記組成物Ⅰを厚さ1.5μmのドライフィルムにしたもの150℃-10kg/cm<sup>2</sup>-5分間のプレス条件でラミネートした。

#### (組成物Ⅰ)

以下の組成の樹脂300gに塩化パラジウム1gをN-メチル-2-ピロリドン5.0gに溶解した溶液を混合する。

・エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート	: 600g/2
・エポキシ樹脂	: 109g/2
・アクリロニトリルブタジエン共重合体ゴム	: 164g/2
・フェノール樹脂	: 60g/2

・主剤樹脂、プロピマー-52 (チバガイギー、商品名) : 50g

・触媒剤、プロピマー-DW92 (チバガイギー、商品名) : 30g

・硬化剤、プロピマー-HZ32 (チバガイギー、商品名) : 10g

6) この基板の表面をサンドベーパーN°800で機械的に研磨した後、アルカリ性過マンガン酸カリ水溶液 (KMnO<sub>4</sub> 50g/l、NaOH 32g/l、液温60℃) に30分間浸漬した後、SnCl<sub>4</sub> 30g/l、HCl 100g/lの中和液に5分間浸漬後、さらに水洗して、銅表面に付着した不要の組成物Ⅰを除去する。

7) 実施例2の7)~10)と同様の工程を行う。

#### (実施例4)

1) 実施例3の1)~4)と同様の工程を行う。

2) スクリーン印刷機を用いて、下記に示すN-カーボネート含有の熱硬化性樹脂組成物Ⅱをスルーホール内に充填した後、90℃-60分乾燥した後、さらに150℃-60分の条件で硬化させる。

## (組成物Ⅲ)

以下の組成の樹脂溶液 500 g に N1 粒子（平均粒径 2 μm）100 g を混練する。

・主剤、プロピマー-52（チバガイギー、商品名）  
：50 部

・助消剤、プロピマー-DW92（チバガイギー、  
商品名）  
：30 部

・硬化剤、プロピマー-HZ32（チバガイギー、  
商品名）  
：10 部

3) 実施例 3 の 6) ~ 7) と同様の工程を行う。  
(比較例 1)

実施例 1において 4) ~ 6) の工程を除いて作  
型した多層印刷配線板。

## (比較例 2)

実施例 3において 5) ~ 6) の工程を除いて作  
型したマルチワイヤ配線板。

## (発明の効果)

以上述べたようにして製造した配線板の熱衝撃  
サイクル試験（125°C, 30 分 = -65°C, 3  
0 分）において、内層回路板のスルーホールに発

生するパレルクラックは下記の通りで、本発明に  
よって接続信頼性が大幅に向上した効果を確認で  
きた。

配線板	パレルクラックが発生 したサイクル数(回)
実施例 1	650
実施例 2	600
実施例 3	625
実施例 4	600
比較例 1	300
比較例 2	320

## 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、本発明の多層印刷配線板の断面である。第 2 図は、本発明のマルチワイヤ配線板の断面である。第 3 A ~ 3 D 図は、本発明の多層印刷配線板における内層回路板の製法を示した断面図である。第 4 A ~ 4 D 図は、本発明のマルチワイヤ配線板における内層回路板の製法を示した断面図である。

- |                   |           |
|-------------------|-----------|
| 1 グランド層           | 2 電源層     |
| 3 信号層             |           |
| 4 内層回路板のスルーホール    |           |
| 5 スルーホールを有する内層回路板 |           |
| 6 スルーホールのない内層回路板  |           |
| 7 プリプレグ           |           |
| 8 配線板のスルーホール      |           |
| 9 表面回路            | 10 金属性    |
| 11 絶縁ワイヤ          | 12 絶縁板    |
| 13 レジスト           | 14 接着性絶縁層 |

代理人弁理士 廣瀬

図一  
一  
二